

日 本 国 特 許 庁

22.01.01

E K U

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/9363

REC'D 09 MAR 2001

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 1 2 月 2 8 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 7 3 8 5 7 号

出 願 人

Applicant (s):

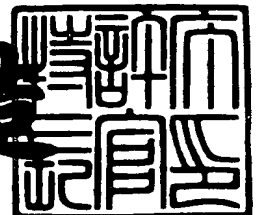
松下電器産業株式会社

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 1 年 2 月 2 3 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 1 - 3 0 0 9 5 3 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 2033710197

【提出日】 平成11年12月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/04

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 麻生 智倫

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 尾関 正高

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 宮内 伸二

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【ブルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発電装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】炭化水素系の原料燃料と水とから水素リッチなガスを生成する水素生成器と、前記水素生成器で得られた生成ガスと酸化剤ガスとを用いて発電を行う高分子電解質型燃料電池と、前記水素生成器を加熱する燃焼部と、前記燃焼部に供給される燃料の供給量を制御する燃焼量制御弁と、前記燃焼量制御弁と前記燃焼部とを接続する連通部と、前記高分子電解質型燃料電池の燃料極から排出されるオフガスおよび前記水素生成器で生成される不完全な生成ガスの少なくとも一方のガスを前記連通部に合流させる合流部と、前記合流部と前記燃焼量制御弁との間の圧力を前記燃焼量制御弁に導く導圧管と、を備えた発電装置。

【請求項 2】さらに合流部と導圧管との間に開閉弁を設けた請求項 1 記載の発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高分子電解質型燃料電池の燃料極から排出されるオフガスまたは水素生成器から排出される所望の組成外の不完全な生成ガスを、水素生成器を加熱するための燃料ガスとして利用する高分子電解質型燃料電池を用いた発電装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

以下に、従来の高分子電解質型燃料電池を用いた発電装置について図 3 を用いて説明する。1 は高分子電解質型燃料電池部であり、空気極 2 と燃料極 3 とが高分子電解質膜 9（例えば、デュポン社製；ナフィオン 1 1 7）を挟んで配置されている。空気極 2 の上流側は空気を供給するファン 4 に連通されており、燃料極 3 の上流側は切替弁 5 を経て水素生成器 6 に連通されている。水素生成器 6 には燃焼部 7 が隣接して設けられており、燃焼部 7 で発生する熱で水素生成器 6 を加熱する構成となっている。燃焼部 7 の上流側には燃焼量制御弁 8 が設けられてい

る。天然ガスやメタノールなどの原料燃料および、水蒸気改質反応に必要な原料水が水素生成器 6 に供給され、燃焼部 7 に燃焼量制御弁 8 を経由して燃料が供給されると、燃焼部 7 で発生する燃焼熱により水素生成器 6 を所定の温度に昇温する。水素生成器 6 が所定温度でない間は、生成ガス中に CO などの被毒成分が多く含まれ、所望の組成外の不完全な生成ガスとなっている。この不完全な生成ガスは燃料極 3 に供給せずに切替弁 5 を経て外部に排出していた。

#### 【0003】

また、水素生成器 6 が所定温度に昇温され、所望の組成の生成ガスを得ると切替弁 5 を動作させて生成ガスを燃料極 3 に供給し、高分子電解質型燃料電池 1 による発電が開始される。燃料極 3 に供給された生成ガスは、発電によって大部分の水素が消費された後、水素を含むオフガスとして燃料極 3 から外部に排出されるようになっていた。

#### 【0004】

このように、従来の高分子電解質型燃料電池を用いた発電装置では、起動時などに水素生成器 6 が所定温度でない場合には、生成ガスを燃料極用の燃料として利用することはできず、このガスを外部に排出しており、何らかの着火源によって発火する可能性があるという問題点があった。

#### 【0005】

さらに、燃料極 3 から排出されるオフガスには発電によって消費されなかった水素が含まれているので、そのまま排出するとやはり何らかの着火源によって発火するという可能性があったり、着火せずとも、生成された水素の一部が外部に排出されているので、発電装置の運転効率が低下するという問題点があった。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記従来技術の有する問題点を解決することを課題とし、水素を含むガスを外部にそのまま排出しない構成の、不適切な着火の可能性が無く、運転効率の高い発電装置を提供することを目的とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項 1 記載の本発明は、炭化水素系の原料燃料と水とから水素リッチなガスを生成する水素生成器と、前記水素生成器で得られた生成ガスと酸化剤ガスとを用いて発電を行う高分子電解質型燃料電池と、前記水素生成器を加熱する燃焼部と、前記燃焼部に供給される燃料の供給量を制御する燃焼量制御弁と、前記燃焼量制御弁と前記燃焼部とを接続する連通部と、前記高分子電解質型燃料電池の燃料極から排出されるオフガスおよび前記水素生成器で生成される不完全な生成ガスの少なくとも一方のガスを前記連通部に合流させる合流部と、前記合流部と前記燃焼量制御弁との間の圧力を前記燃焼量制御弁に導く導圧管と、を備えた発電装置を構成したことを特徴とする。

#### 【0008】

また、上記課題を解決するため、請求項 2 記載の本発明は、さらに合流部と導圧管との間に開閉弁を設けた請求項 1 記載の発電装置を構成したことを特徴とする。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

請求項 1 記載の本発明によると、燃料極から排出されたオフガスおよび水素生成器で生成される不完全な生成ガスの少なくとも一方のガス（以下、オフガス等）は、連通部に設けられた合流部から燃料に混入され燃焼部に供給される。その際、オフガス等の混入によって合流部の下流のガス流量が増加するので、流路抵抗が大きくなり燃焼量制御弁の下流側の圧力が上昇し、燃焼量制御弁の開度が減少するので、ここを通過する燃料ガス量が小さくなるが、導圧管によって合流部と燃焼量制御弁との間の圧力を燃焼量制御弁に導いているので、この圧力上昇が燃焼量制御弁の開度を大きくするように作用し、燃料ガス量を一定に維持することができる。

#### 【0010】

逆にオフガス等の量が減少した場合には、燃焼量制御部と合流部との圧力が低下するので燃焼量制御弁の開度が増加し、燃焼量制御弁を通過する燃料ガス量が大きくなるが、導圧管によって燃焼量制御弁と合流部との間の圧力を燃焼量制御弁に導いているので、この圧力低下が燃焼量制御弁の開度を小さくするように

作用し、燃料ガス量を一定に維持することができる。

【0011】

つまり、合流部に混入されるオフガス等の量が増加あるいは減少しても燃料ガスを所定量に保持でき、燃焼部での燃焼状態を安定に維持することができるので、オフガス等を外部に排出することなく燃焼部に供給することができる。

【0012】

オフガス等が外部に排出されないので、水素を含んだ可燃性のガスが発火する可能性を無くすことができ、しかも燃料電池を用いた発電装置の運転効率を向上させることができる。

【0013】

また、請求項2記載の本発明によると、運転停止時には開閉弁を閉止し、合流部と導圧管及び燃焼量制御弁を遮断する。

【0014】

この開閉弁を設けない場合には、オフガス等は水蒸気を多く含んでいるので、運転を停止し燃料ガスの供給を停止すると、経路内のオフガス等が導圧管及び燃焼量制御弁に拡散し、温度の低下とともにオフガス等に含まれる水蒸気が結露する。結露水は導圧管及び燃焼量制御弁に溜まるので、運転再開時に燃料の流れに脈動が生じ、燃焼部での燃焼状態が著しく不安定となるという新たな問題点を生じていた。

【0015】

しかし、開閉弁によって運転停止時に合流部と、導圧管及び燃焼量制御弁とを遮断するので、導圧管及び燃焼量制御弁へのオフガス等の拡散を無くすことで結露水が生じることを防止でき、運転の停止と再開を繰り返しても燃焼部の燃焼状態を安定にできる。

【0016】

以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

【0017】

(実施の形態1)

図1は、本発明の一実施の形態である高分子電解質型燃料電池を用いた発電装

置の構成図である。図において、図3で示した従来の高分子電解質型燃料電池を用いた発電装置と同じ機能を有するものについては、同一符号を付与しており、それらの機能の詳細は、図3のものに準ずるものとする。燃焼部7の上流側には燃焼量制御弁8が設けられている。燃焼量制御弁8と燃焼部7とは連通部10で接続されている。連通部10には合流部11が設けられ、その合流部11には燃料極3から排出されるオフガス、または水素生成器6から不完全に生成される生成ガス（オフガス等）が混入されている。合流部11の上流側には導圧管12が設けられている。制御部13と燃焼量制御弁8とは信号線14で接続されている。燃焼量制御弁8の内部には逆ロート形状の弁体15がダイヤフラム16によって保持されており、開口部17と弁体15によって構成される隙間18が燃料ガス流路となる。弁体15の上部にはマグネット19が固定され、マグネット19の上方には空間を隔てて鉄心20及びコイル21が設けられている。ダイヤフラム16の上部空間は導圧管12によって燃焼量制御弁8の下流側に連通されている。

#### 【0018】

次に動作、作用について説明する。制御部13から信号線14を経て制御電流がコイル21に供給され、鉄心20にマグネット19と反発する磁力が生じ、マグネット19が所定の力で下方におし下げられ、弁体15と開口部17との間に燃料ガス流量を規定する隙間18が形成される。燃料ガスは、燃焼量制御弁8の燃料ガス入り口から流入し、隙間18を流れ燃料ガス出口に連通された連通部10から合流部11を経て燃焼部7に供給される。オフガス等は、連通部10に設けられた合流部11から燃料ガスに混入され燃焼部6に供給される。オフガス等の混入によって、合流部11の下流のガス流量が増加するので、流路抵抗が大きくなり燃焼量制御弁8の下流側の圧力が上昇し弁体15が上方に押し上げられ、隙間18が減少するので、燃焼ガス量が減少する。しかしながら導圧管12によって燃焼量制御弁8の下流側の圧力上昇が、ダイヤフラム16の上部空間に伝達されるので、ダイヤフラム16が下方に歪み弁体15が下方に移動するので、隙間18が広くなり、燃焼ガス量が減少することを抑止でき、燃料ガス量を一定に維持することができる。



## 【0019】

逆にオフガス等の量が減少した場合には燃焼量制御弁 8 の下流側の圧力が低下するが、導圧管 1 2 によって燃焼量制御弁 8 の下流側の圧力低下がダイヤフラム 1 6 の上部空間に伝達され、隙間 1 8 が小さくなるので、燃料ガス量を一定に維持することができる。つまり、合流部 1 1 に混入されるガス量が増加あるいは減少しても燃料ガス量を所定量に保持でき、燃焼部 7 での燃焼状態を安定に維持することができるので、オフガス等を外部に排出することなく燃焼部 7 に供給することができる。オフガス等が外部に排出されないで、水素を含んだ可燃性のガスが発火する可能性を無くすことができ、発電装置の運転効率を向上させることができる。

## 【0020】

## (実施の形態 2)

図 2 は、本発明の異なる実施の形態である高分子電解質型燃料電池を用いた発電装置の構成図である。(実施の形態 1) と異なる点は合流部 1 1 と導圧管 1 2 との間に開閉弁 3 0 を設けたところである。なお(実施の形態 1) と同一符号のものは同一構成を有し、説明は省略する。

## 【0021】

次に動作、作用について説明する。運転停止時には開閉弁 3 0 を閉止し、合流部 1 1 と導圧管 1 2 及び燃焼量制御弁 8 を遮断する。オフガス等は水蒸気を多く含んでいるので、通常に運転を停止したり、何らかの原因で運転を停止したりしたときに、燃料ガスの供給が停止すると、オフガス等が、導圧管 1 2 及び燃焼量制御弁 8 の内部のダイヤフラム 1 6 などに拡散し、温度の低下とともに含まれる水蒸気が結露する。結露水は導圧管 1 2 及びダイヤフラム 1 6 などに溜まるので、コイル 2 1 に供給される制御電流が一定であっても、隙間 1 8 が一定とならず変動するため、運転再開時に燃料ガスの流れが脈動などの不安定な流れとなり、燃焼部 7 での燃焼状態が著しく不安定となる。しかしながら、開閉弁 3 0 を閉止することによって運転停止時に合流部 1 1 と導圧管 1 2 及び燃焼量制御弁 8 を遮断することができるので、導圧管 1 2 及び燃焼量制御弁 8 へのオフガス等の拡散を無くすことができ、結露水が生じることを防止できるので、運転の停止と再開

を繰り返しても燃焼部 7 の燃焼状態を安定にできる。

【0022】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、燃焼量制御弁の下流側の圧力変化を燃焼量制御弁に導く導圧管を設けているので、合流部に混入されるガス量が増加あるいは減少しても燃料ガス量を所定量に保持でき、燃焼部での燃焼状態を安定に維持することができ、燃料極からのオフガスまたは水素生成器から不完全に生成される生成ガス（オフガス等）を外部に排出することなく燃焼部に供給することができる。オフガス等が外部に排出されないので、水素を含んだ可燃性のガスが発火する可能性を無くすことができ、発電装置の運転効率を向上させることができる。

【0023】

また、合流部と導圧管との間に開閉弁を設けているので、運転停止時に開閉弁を閉止し合流部と、導圧管及び燃焼量制御弁とを遮断することができるので、導圧管及び燃焼量制御弁への、オフガス等の拡散を無くすことができ、これらのガス中に含まれる水蒸気による結露水が生じることを防止できるので、運転の停止と再開を繰り返しても燃焼部の燃焼状態を安定にできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態である高分子電解質型燃料電池を用いた発電装置の構成図

【図 2】

本発明の異なる実施の形態である高分子電解質型燃料電池を用いた発電装置の構成図

【図 3】

従来高分子電解質型燃料電池を用いた発電装置の構成図

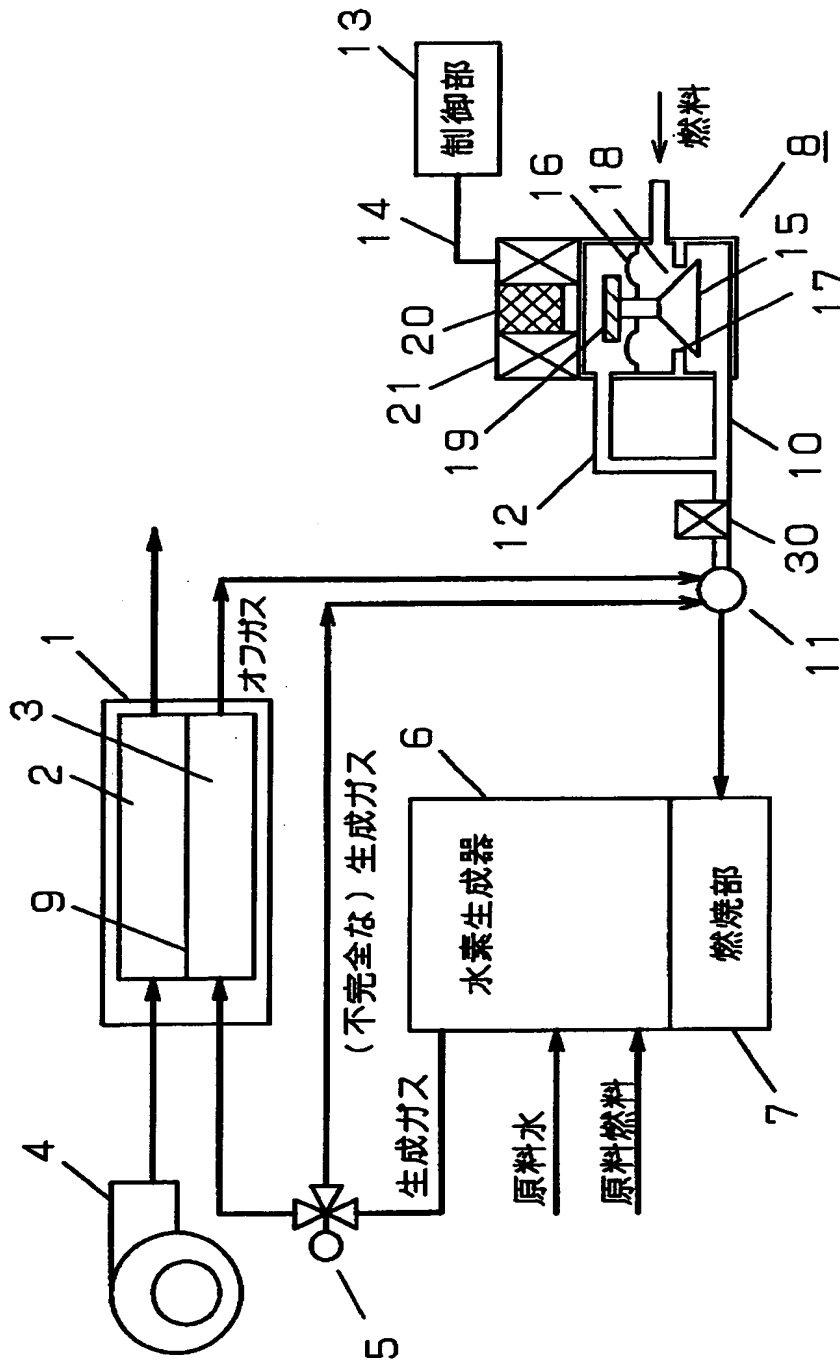
【符号の説明】

- 1 高分子電解質型燃料電池
- 2 空気極
- 3 燃料極

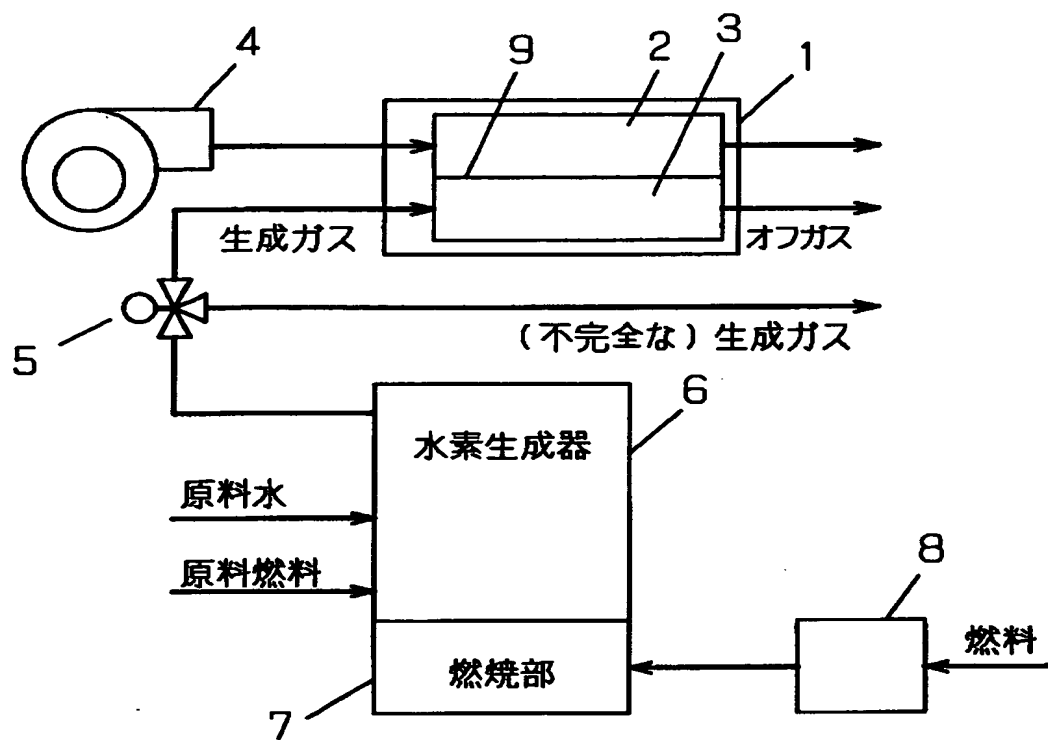
- 4 ファン
- 5 切替弁
- 6 水素生成器
- 7 燃焼部
- 8 燃焼量制御弁
- 9 高分子電解質膜
- 10 連通部
- 11 合流部
- 12 導圧管
- 15 弁体
- 16 ダイヤフラム
- 17 開口部
- 18 隙間
- 19 マグネット
- 20 鉄心
- 21 コイル



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高分子電解質型燃料電池の燃料極から排出されるオフガスや、水素生成器から生成される不完全な生成ガスを利用して、発電装置の安全性と高効率化とを図る。

【解決手段】 燃料極 3 から排出されるオフガスまたは水素生成器 6 から生成される不完全な生成ガス（オフガス等）を合流させる合流部 1 2 と、燃焼量制御弁 8 との間の圧力変化を、燃焼量制御弁 8 に導く導圧管 1 2 を設ける。オフガス等の流量の変動により生ずる、合流部 1 1 の下流の圧力変動を導圧管 1 2 によって燃焼量制御弁 8 にフィードバックし、8 の差圧を調整することで燃焼部 6 に供給する燃料量を一定に維持する。オフガス等を利用するので、発電装置の安全性と運転効率を向上できる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏 名 松下電器産業株式会社